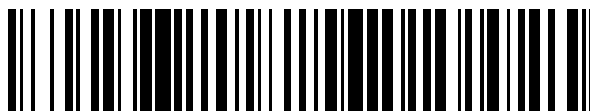


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 209**

51 Int. Cl.:

H04B 7/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.10.2008 PCT/US2008/079894**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2009 WO09049326**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2008 E 08838370 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2203989**

54 Título: **Sistema repetidor para usar en un enlace CDMA UNII y un método relacionado**

30 Prioridad:

11.10.2007 US 979352 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

03.03.2017

73 Titular/es:

**NEXTIVITY, INC. (100.0%)
16550 W. Bernardo Drive Building 5, Suite 550
San Diego CA 92127-1889, US**

72 Inventor/es:

**MOHEBBI, BEHZAD, B. y
BOTH, LOUIS**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 604 209 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema repetidor para usar en un enlace CDMA UNII y un método relacionado

5 Antecedentes

Este documento se refiere a comunicaciones inalámbricas, y más particularmente a técnicas y sistemas para implementar un enlace de comunicaciones inalámbricas que pueden proporcionar protección adicional al desvanecimiento de trayectos múltiples.

10 La Figura 1 muestra un ejemplo de un repetidor de 3 saltos para comunicaciones inalámbricas. El repetidor de 3 saltos tiene un salto medio (salto 2 en la Figura 1) el cual es "autónomo" del salto 1 que existe entre una unidad de red 102 y una Estación transceptora Base (BTS) (es decir, "transceptor de red"), y el salto 3 que existe entre una unidad de usuario 104 y una Estación Móvil (MS) (es decir, "transceptor de usuario"). Es decir, la envoltura de la
15 forma de onda y el ancho de banda son diferentes en el salto medio comparado con la envoltura de la forma de onda celular y el ancho de banda que existe en los saltos 1 y 3.

La razón para este cambio de la forma de onda es para modular la señal original de manera que el desvanecimiento en el salto medio (salto 2) pueda mitigarse mediante el uso de modulación de banda ancha tal como la Modulación de División de Frecuencia Ortogonal (OFDM), de manera que la señal repetida está sujeta solamente a dos saltos de desvanecimiento (saltos 1 y 3). Un tercer salto adicional que impone aún otro patrón de desvanecimiento sobre la señal original, sea Rayleigh o Rician, puede degradar considerablemente la señal final y empujar los márgenes de desvanecimiento requeridos sobre los tres saltos lo suficientemente alto para volver el repetidor ineficaz.

25 La OFDM ha sido la elección de modulación preferida para operar en la banda UNII para sistemas tales como 802.11a y 802.11n y WiMax, ya que la OFDM es muy flexible en canales de trayectos múltiples y se beneficia de la diversidad de frecuencia inherente. Como los requerimientos operacionales en la banda UNII se limitan solamente a la transmisión de energía y a la emisión de máscara emisión espectral, "modulación digital de banda ancha" y un mínimo de tasa de datos de 1 Mbits/s, no existen regulaciones o cualquier otro requerimiento que prohíba el uso de
30 otros esquemas de modulación digital de banda ancha tal como el de Espectro Ensanchado

Resumen

Este documento define un enlace de comunicaciones inalámbricas que puede proporcionar protección adicional al desvanecimiento de trayectos múltiples proporcionando frecuencias extra y diversidad de trayectorias, para dispositivos que requieren uno o varios enlaces adicionales (normalmente inalámbricos), en su trayectoria de comunicaciones extremo a extremo. Los sistemas y métodos descritos en la presente descripción se basan en un enlace que usa modulación de Espectro Ensanchado de portador múltiple para un enlace intermedio en un repetidor de tres saltos, para combatir el desvanecimiento selectivo de frecuencias de trayectos múltiples de un canal interior.

40 En un aspecto, se presenta un repetidor que media el tráfico entre un transceptor de red y un transceptor de usuario en un sistema de comunicación de red. El repetidor incluye una unidad de red que mantiene un enlace de red con el transceptor de red, y una unidad de usuario que mantiene un enlace de usuario con el transceptor de usuario. El repetidor incluye además una trayectoria de comunicación de dos direcciones entre la unidad de red y la unidad de usuario. La trayectoria de comunicación de dos direcciones incluye un procesador conectado con cada una de la
45 unidad de red y la unidad de usuario para generar una o más réplicas de una señal recibida desde el transceptor de red en una trayectoria de enlace descendente o desde el transceptor de usuario en una trayectoria de enlace ascendente respectivamente, y para transmitir la una o más réplicas de la señal inalámbricamente en un salto entre la unidad de red y la unidad de usuario junto con uno o más canales de control bidireccionales.

50 En otro aspecto, se describe un método de mediación de tráfico entre un transceptor de red y un transceptor de usuario en un sistema de comunicación de red. El método incluye mantener un enlace de red con el transceptor de red mediante el uso de una unidad de red, mantener un enlace de usuario con el transceptor de usuario mediante el uso de una unidad de usuario, y generar una o más réplicas de una señal recibida desde el transceptor de red en una trayectoria de enlace descendente o desde el transceptor de usuario en una trayectoria de enlace ascendente, respectivamente. El método incluye además transmitir la una o más réplicas de la señal inalámbricamente en un salto entre la unidad de red y la unidad de usuario junto con un canal de control bidireccional.

60 En un aspecto alternativo, un método incluye generar uno o más canales de espectro ensanchado en un salto entre la unidad de red y la unidad de usuario, y transmitir inalámbricamente la señal recibida desde el transceptor de red en una trayectoria de enlace descendente o desde el transceptor de usuario en una trayectoria de enlace ascendente, respectivamente, en el uno o más canales de espectro ensanchado junto con uno o más canales de control bidireccionales.

65 Los detalles de una o más modalidades se exponen en los dibujos acompañantes y la descripción más abajo. Otras características y ventajas serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos se describirán ahora en detalles con referencia a los dibujos siguientes.

5 La Figura 1 muestra un repetidor celular de tres saltos.

La Figura 2 ilustra un canal de comunicación en la banda UNII.

La Figura 3 ilustra el procesamiento de la trayectoria de datos de la banda base en una Unidad de red (DL).

10 La Figura 4 ilustra el procesamiento de la trayectoria de datos de la banda base en una Unidad de usuario (DL).

La Figura 5 ilustra un canal de comunicación en la banda UNII de acuerdo con otro aspecto.

15 La Figura 6 ilustra otro procesamiento de la trayectoria de datos de la banda base en una Unidad de red (DL).

La Figura 7 ilustra otro procesamiento de la trayectoria de datos de la banda base en una Unidad de usuario (DL).

Los símbolos de referencia iguales en los diversos dibujos indican elementos iguales.

20 Descripción detallada

Este documento describe técnicas y enlaces de comunicación inalámbrica que proporcionan protección adicional al desvanecimiento de trayectos múltiples proporcionando frecuencias extra y diversidad de trayectorias. Los sistemas y métodos descritos en la presente descripción se basan en un enlace que usa modulación de Espectro Ensanchado de portador múltiple para un enlace intermedio en un repetidor de tres saltos, para combatir el desvanecimiento selectivo de frecuencias de trayectos múltiples de un canal interior. Un ejemplo de un dispositivo que usa tal enlace es el amplificador celular de tres saltos (referenciado a partir de ahora como "repetidor de 3 saltos") discutido en las solicitudes de patentes WO2005025078 de Mohebbi, presentada el 3 de septiembre de 2003 y WO2005069249 de Mohebbi presentada el 12 de enero de 2004 o WO2007098313 de Mohebbi, presentada el 3 de febrero de 2006. Sin embargo, deberá entenderse por los expertos en la técnica que el enlace no se limita a ningún repetidor de 3 saltos específico, y puede usarse entre cualesquier dos (o más) dispositivos que operan en las bandas autorizadas o no autorizadas (por ejemplo, la banda UNII).

35 Como se ilustra en la Figura 2, la señal recibida de enlace descendente (S_1) es la forma de onda en una frecuencia de operación de 5 MHz de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA). La forma de onda es una señal de CDMA transmitida desde el NB a móviles con una frecuencia de segmentación de 3.84 Msegmentos/s pasada a través de un filtro con forma de pulso SRRC con una caída de 0.22, que se ajusta en un espectro de 5 MHz, que define un solo canal de señalización en el sistema de WCDMA. La señal en el canal de 5 MHz (S_1) se recibe después por la Unidad de red, se convierte a la banda base y se digitaliza (en una implementación digital de la Unidad de red) para el procesamiento de señal adicional. La frecuencia de muestreo del ADC/DAC se asume que es lo suficientemente alta para la operación de procesamiento de señal (por ejemplo, 80 Mmuestras/s).

45 La Figura 3 muestra un ejemplo de un procesador de señal de banda base 302 y las operaciones en la unidad de red 300 para el arreglo de enlace descendente mostrado en la Figura 2. Con referencia a la Figura 3, en la señal celular de la banda base, la indicación de la fuerza de la señal recibida (RSSI) se estima en el bloque de cálculo de potencia TX 304. La información de RSSI se usa entonces en el bloque generador de señal de prueba 306, donde una señal de prueba se genera a 3.84 Msegmentos/s, se filtra con un filtro de forma de pulso de raíz cuadrada de coseno alzado (SRRC) con un factor de caída de 0.22, y amplitud ajustada de manera que su inserción debajo de la señal celular (alrededor de 15 dB inferior, por ejemplo) no provoca ninguna interferencia apreciable a la señal celular. Después de la inserción de la prueba, la señal combinada se réplica y modula por varios portadores complejos diferentes, con separación de 5 MHz.

55 Las señales replicadas, ahora centradas en diferentes frecuencias portadoras se añaden juntas y se suman además con la señal del canal de control y se filtran por el bloque de filtración de canal 308 antes de la conversión digital a analógica (DAC) por el bloque DAC 312, y la conversión a un canal UNII y el filtrado por el convertidor de cuadratura y el bloque de filtro 314, para la transmisión subsecuente a la Unidad de usuario (S_2). El bloque de filtro 308 de filtración de canal mostrado en la Figura 3 asegura que la señal transmitida se ajusta a los requerimientos de emisión de máscara espectral de la banda UNII, y en dependencia de la forma del espectro final de la señal, puede requerirse o no. Si se usa, se debe tener cuidado de no distorsionar la señal celular excesivamente, lo cual podría conducir a una pérdida apreciable de Ganancia de procesamiento (PG). Las frecuencias portadoras complejas $f_{-2.5}$, $f_{-7.5}$, $f_{+2.5}$ y $f_{+7.5}$ están 2.5, 7.5 MHz por debajo y por encima de la frecuencia central definida (f) de un canal UNII dado respectivamente. El canal de comunicaciones entre las Unidades de red y de usuario en la banda UNII se adapta a soportar además el canal de control que existe entre los dos dispositivos con una tasa de datos de aproximadamente 1 Mbits/s, aunque otras velocidades de datos pueden usarse adecuadamente.

Existen varias opciones para soportar el canal de control en la capa física. Estas opciones incluyen ensanchar los datos de control al ancho de banda completo del canal de señalización de la banda UNII (20 MHz en las Figuras 2 y 3). Los datos de control pueden tener forma de pulso para adaptarse al canal, e insertarse con una potencia por debajo de la potencia de la señal celular, de manera que no interfieren con la señal celular (por ejemplo, 20 dB más abajo). Esta es la opción mostrada en la Figura 3. El bloque de cálculo de potencia de TX de bloque 304 estima la potencia de la señal celular recibida (S_1), la cual se usa entonces en un bloque módem del canal de control 310 para ajustar la potencia de inserción del canal de control, de manera que no degrada la calidad de la señal celular.

Otra opción para soportar el canal de control en la capa física incluye asignar una porción (por ejemplo, 5 MHz o menos) del canal UNII al canal de control. Con esta opción, el ejemplo en la Figura 2 tendrá tres réplicas de la señal celular, junto con una señalización de 5 MHz asignada al canal de control, y la potencia del canal de control puede fijarse a un valor deseado. Otras técnicas tales como las técnicas de transmisión regulares "espacio-y-ráfaga" o "atenuar-y-ráfaga" pueden usarse además para enviar la información de control. La selección de la tasa de repetición de espacio y la duración de la ráfaga se ejecutan de manera que la degradación de la señal celular se mantiene a un mínimo (por ejemplo, 10 μ seg de ráfaga OFDM cada 1 mseg).

La Figura 4 muestra un procesador de banda base de enlace descendente 402 para la Unidad de usuario 400 y una trayectoria de datos de enlace descendente que se usa para recibir las señales (S_3) transmitidas por la Unidad de red mostrada en la Figura 3 (S_2). En la Unidad de usuario 400, el desplazamiento de la frecuencia portadora se elimina de cada uno de los portadores replicados en la banda base, antes que un bloque combinador 404 realice la combinación (Combinación de selección o de relación máxima (MRC)) en los canales de señalización de 5 MHz recibidos. Aunque la combinación de selección puede basarse en la RSSI de la señal recibida de cada canal, la MRC requiere la estimación de canal para cada canal de señalización de 5 MHz mediante un estimador de canal 406. Para la estimación de canal, puede usarse CPICH (si es de enlace descendente) o pueden usarse los refuerzos de prueba insertados dedicados (como se discutió anteriormente). En algunas implementaciones, cada canal individual se asocia con y usa su propio estimador de canal 406.

Alternativamente, una técnica descrita en la solicitud de patente provisional de Estados Unidos Núm. 60/932.677 presentada el 4 de junio de 2007 titulada, "Short Range Booster With Multiple Antennas" puede usarse para la estimación de la fase y amplitud relativa. Esta información se usa entonces en el bloque combinador 404. El bloque combinador 404, después de combinar, calcula el desplazamiento de fase de la señal combinada basado en las estimaciones de canal, y corrige la fase total de la señal combinada a su valor original mediante un corrector de fase 408, mediante el uso de un multiplicador de Corrección de fase "PC". Después de la corrección de fase, la señal se devuelve al dominio analógico por el DAC 410, y se convierte y filtra por el conversor de cuadratura y filtro 412 para la transmisión en la banda de frecuencia de enlace descendente original de la red celular (S_4). En este punto, S_1 y S_4 están sustancialmente en la misma frecuencia portadora. Un bloque de módem de canal de control 414 es la unidad receptora para la señal del canal de control y es similar a un dedo RAKE, con desensanchador, AFC, DLL y otras funciones de módem para recibir, demodular y detectar los bits de información en el canal de control.

Aunque en la técnica de modulación anterior, la señal recibida de enlace descendente (S_1 en la Figura 2) se replica y transmite por la Unidad de red en el canal UNII (S_2 en la Figura 2), es posible alternativamente ensanchar la señal recibida (S_1 en la Figura 5) a todo el ancho de banda de señalización del canal UNII (S_2 en la Figura 5), el cual es 20 MHz en el ejemplo, como se muestra en la Figura 5. Aunque el esquema de modulación mostrado en la Figura 2 proporcionará diversidad de frecuencias, este puede no proporcionar la diversidad de trayectorias posibles mediante la frecuencia de segmentación más alta proporcionada por el esquema mostrado en la Figura 5.

En la Figura 5, la señal recibida de enlace descendente es la forma de onda en una frecuencia de operación de WCDMA de 5 MHz. La forma de onda es una señal de CDMA transmitida desde el NB a móviles con una frecuencia de segmentación de 3.84 Msegmentos/s pasada a través de un filtro con forma de pulso SRRC con un factor de caída de 0.22, que se ajusta en un espectro de 5 MHz, que define un solo canal de señalización en el sistema de WCDMA. La señal en el canal de 5 MHz (S_1) se recibe después por la Unidad de red, se convierte a la banda base y se digitaliza (en una implementación digital de la Unidad de red) para el procesamiento de señal adicional. La frecuencia de muestreo del ADC/DAC se asume que es lo suficientemente alta para la operación de procesamiento de señal (por ejemplo, 80 Mmuestras/s).

La Figura 6 muestra un ejemplo del procesador de señal de banda base de enlace descendente 602 y las operaciones en la Unidad de red 600 para el arreglo mostrado en la Figura 5. Con referencia a la Figura 6, en la banda base, la señal celular recibida se ensancha además mediante un código de canalización (Ch_1) con una frecuencia de segmentación de 11 Msegmentos/s (la frecuencia de segmentación de 11 Msegmentos/s es un ejemplo y puede ser diferente u optimizarse adicionalmente). Los datos del canal de prueba se ensanchan mediante un código de canalización (Ch_2) con la misma frecuencia de segmentación de 11 Msegmentos/s. Los datos del canal de control se ensanchan mediante un código de canalización (Ch_3) el cual tiene también una frecuencia de segmentación de dichos 11 Msegmentos/s. Los tres códigos de canalización Ch_1 , Ch_2 y Ch_3 son ortogonales entre sí.

Los canales de prueba y de control se ponderan para una magnitud fija antes de modularse por cuadratura y

añadirse a la trayectoria de datos canalizados. Las magnitudes de los canales de prueba y de control se calculan mediante el bloque de cálculo de potencia de TX 605 y se ajustan de manera que tienen interferencia insignificante en la señal celular. La señal sumada se ensancha entonces mediante el código de aleatorización complejo (S_c) con la misma frecuencia de segmentación que los códigos de canalización (11 Msegmentos/s en este ejemplo) y se filtra mediante un filtro con forma de pulso SRRC con un factor de caída de 0.22 mediante el bloque de filtración de canal 606. Esto da una señal resultante con un ancho de banda de -3 dB de alrededor de 18 MHz, la cual debería ajustarse en el ancho de banda del canal de 20 MHz de la banda UNII. Debe asegurarse que el requerimiento de Máscara espectral de tránsito de la banda UNII se satisface por el filtro de "filtrado de canal". Si el requerimiento de emisión de máscara espectral de la banda UNII no se satisface por un coseno RRC con factor de caída de 0.22, el filtro con forma de pulso o/y la frecuencia de segmentación de ensanchamiento y aleatorización tienen que modificarse para satisfacer los requerimientos y al hacerlo, se debe tener cuidado de no distorsionar la señal celular excesivamente, lo cual podría conducir a una pérdida apreciable de la Ganancia de procesamiento (PG).

Otras opciones para soportar el canal de control, es decir, de 1 Mbits/s, en la capa física incluyen ensanchar los datos de control al ancho de banda completo del canal de señalización de la banda UNII (20 MHz en las Figuras 2 y 3), forma de pulso para ajustarse al canal, y se insertan con una potencia por debajo de la potencia de la señal celular, de manera que no interfieren con la señal celular (por ejemplo, 20 dB más abajo).

Las opciones incluyen además asignar una porción (5 MHz o menos) del canal UNII al canal de control, mediante el uso de cualquier modulación deseada. Por ejemplo, con esta opción, el ejemplo en la Figura 5 tendrá aproximadamente 13 MHz de ancho de banda para la señal celular, junto con una señalización de 5 MHz asignada al canal de control. Con esta opción, la potencia del canal de control puede fijarse a un valor deseado. Otras técnicas, tales como las transmisiones regulares "espacio-y-ráfaga" o "atenuar-y-ráfaga", pueden usarse además para enviar la información de control. La selección de la tasa de repetición de espacio y la duración de la ráfaga deben ejecutarse de manera que la degradación de la señal celular se mantiene en un mínimo (por ejemplo, 10 μ seg de ráfaga OFDM cada 1 mseg).

La Figura 7 muestra un procesador de trayectoria de datos de banda base de enlace descendente 702 de la Unidad de usuario 700 el cual se usa para recibir las señales (S_3) transmitidas por la Unidad de red mostrada en la Figura 6 (S_2). Un filtro SRRC opcional con factor de caída de 0.22 puede usarse como el primer bloque en el procesamiento de la trayectoria de datos de banda base (no mostrado en la Figura 7). En el procesamiento de banda base de la Unidad de usuario, la modulación de espectro ensanchado se elimina desensanchando los códigos de aleatorización y canalización y el filtrado pasa bajo de cada uno de los canales de datos, de prueba y de control al ancho de banda de la señal original. En la Figura 7, el filtro pasa bajo de la trayectoria de datos (LPF1) tiene un ancho de banda similar (o ligeramente mayor) al BW de la señal celular original antes del ensanchamiento en la Unidad de red. El filtro pasa bajo para el canal de prueba (LPF2) puede tener cualquier ancho de banda entre el BW de la señal transmitida (18 MHz en este ejemplo) hasta 1 Hz. Mientras menor sea el BW, mayor será la ganancia de procesamiento del Canal de prueba y más largo el tiempo de respuesta de este canal. Una elección preferida para el ancho de banda del LPF2 es el ancho de banda del LPF1. El filtro pasa bajo para el Canal de control (LPF3) se ajusta a la tasa de datos del canal de control o, alternativamente, un integrator-y-vacío, que muestrea a la frecuencia de símbolo del canal de control puede usarse.

Después del desensanchamiento y filtrado de la trayectoria de datos, se corrige la fase de la señal mediante el estimado de canal en el multiplicador (CP) y se devuelve al dominio analógico mediante el DAC, se convierte y filtra para la transmisión en la banda de frecuencia de enlace descendente original de la red celular (S_4). En este punto, S_1 y S_4 están sustancialmente en la misma frecuencia portadora.

Las operaciones de la Figura 7 son similares a un dedo RAKE para los tres canales de trayectoria de datos, de prueba y de control, con desensanchador, AFC, DLL y otras funciones de módem para recibir, demodular y detectar los bits de información en el canal de control. Como tal es posible usar un número de dedos Rake para utilizar óptimamente la ganancia de diversidad de trayectorias de los canales dispersivos de tiempo. Además es posible para ambas estructuras receptoras mostradas en las Figuras 4 y 7, usar los bien conocidos Algoritmos de igualación tal como el MMSE para reducir el ISI (o ICI) introducido en el canal UNII. Además es posible usar la combinación de diversidad de antena tal como la MRC, antes o después de la operación de desensanchamiento. Si se usa antes, la técnica descrita en la solicitud de patente provisional de Estados Unidos Núm. 60/932.677 presentada el 4 de junio de 2007 titulada, "Short Range Booster With Multiple Antennas" puede usarse para la estimación de la fase y amplitud relativa. Si se usa después, puede usarse CPICH (si es de enlace descendente) o pueden usarse los refuerzos de prueba insertados dedicados (como se discutió anteriormente) para los propósitos de combinación.

Aunque se han descrito pocas modalidades en detalle anteriormente, otras modificaciones son posibles. Otras modalidades pueden estar dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema repetidor dispuesto para mediar el tráfico entre un transceptor de red (NB) y un transceptor de usuario (UE) en un sistema de comunicación de red, el repetidor que comprende:
 5 una unidad de red (102, 300, 600) dispuesta para mantener un enlace de red con el transceptor de red, una unidad de usuario (104, 400, 700) dispuesta para mantener un enlace de usuario con el transceptor de usuario; y
 una trayectoria de comunicación de dos direcciones entre la unidad de red y la unidad de usuario, la trayectoria de comunicación de dos direcciones que comprende un primer procesador de la unidad de usuario
 10 y un segundo procesador de la unidad de red, caracterizada porque los primer y segundo procesadores son para:
 generar una pluralidad de réplicas de una señal recibida desde el transceptor de red en una trayectoria de enlace descendente o desde el transceptor de usuario en una trayectoria de enlace ascendente respectivamente, y para transmitir la una o más réplicas de la señal inalámbricamente en un salto entre la
 15 unidad de red y la unidad de usuario junto con uno o más canales de control bidireccionales, cada réplica generada que se transmite en una frecuencia diferente, en donde la pluralidad de réplicas de la señal cada una comprende una combinación de una señal de prueba con una señal original ya sea recibida en la unidad de red desde el transceptor de red en la trayectoria de enlace descendente o recibida en la unidad de usuario desde el transceptor de usuario en la trayectoria de
 20 enlace ascendente, y en donde una amplitud de la señal de prueba se basa en una indicación de la fuerza de la señal estimada para la señal original.
2. El sistema repetidor de conformidad con la reivindicación 1, en donde la pluralidad de réplicas de la señal se transmiten en el salto con una señal de prueba.
3. El sistema repetidor de conformidad con la reivindicación 2, en donde la pluralidad de réplicas de la señal se separan al menos un ancho de banda de señalización de la señal original recibida.
- 30 4. El sistema repetidor de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el procesador se adapta además para combinar, seleccionar o cambiar a la pluralidad de réplicas de la señal antes de la conversión a una señal analógica.
5. El sistema repetidor de conformidad con la reivindicación 4, en donde el procesador se adapta además para
 35 filtrar la señal combinada y la señal del canal de control antes de la conversión a la señal analógica.
6. El sistema repetidor de conformidad con la reivindicación 5, en donde el procesador se adapta para ajustar la pluralidad de réplicas de la señal a los requerimientos de emisión de máscara espectral de la banda UNII.
- 40 7. Un método de mediación de tráfico entre un transceptor de red (NB) y un transceptor de usuario (UE) en un sistema de comunicación de red, el método que comprende mantener un enlace de red con el transceptor de red mediante el uso de una unidad de red (102, 300, 600), mantener un enlace de usuario con el transceptor de usuario mediante el uso de una unidad de usuario (104, 400, 700), caracterizado por:
 45 generar una pluralidad de réplicas de una señal recibida desde el transceptor de red en una trayectoria de enlace descendente o desde el transceptor de usuario en una trayectoria de enlace ascendente, respectivamente; y
 transmitir la pluralidad de réplicas de la señal inalámbricamente en un salto entre la unidad de red y la unidad de usuario junto con un canal de control bidireccional,
 cada réplica generada que se transmite en una frecuencia diferente,
 50 en donde la pluralidad de réplicas de la señal cada una comprende una combinación de una señal de prueba con una señal original ya sea recibida en la unidad de red desde el transceptor de red en la trayectoria de enlace descendente o recibida en la unidad de usuario desde el transceptor de usuario en la trayectoria de enlace ascendente,
 y en donde una amplitud de la señal de prueba se basa en una indicación de la fuerza de la señal estimada
 55 para la señal original.
8. El método de conformidad con la reivindicación 7, que comprende además combinar la pluralidad de réplicas de la señal para la transmisión en el canal UNII.
- 60 9. El método de conformidad con la reivindicación 8, que comprende además convertir la pluralidad de réplicas de la señal combinada a una señal analógica.
10. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 7 a la 9, que comprende además:
 65 generar uno o más canales de espectro ensanchado en un salto entre la unidad de red y la unidad de usuario; y

transmitir inalámbricamente la señal recibida desde el transceptor de red en una trayectoria de enlace descendente o desde el transceptor de usuario en una trayectoria de enlace ascendente, respectivamente, en el uno o más canales de espectro ensanchado junto con uno o más canales de control bidireccionales.

- 5 11. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 7 a la 10, en donde la señal de prueba es una señal de prueba de espectro ensanchado.
- 12. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 7 a la 11, que comprende además modular la pluralidad de réplicas de la señal con un número de señales portadores diferentes.
- 10 13. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 7 a la 12, en donde la pluralidad de réplicas de la señal se separan al menos un ancho de banda de señalización de la señal original recibida.

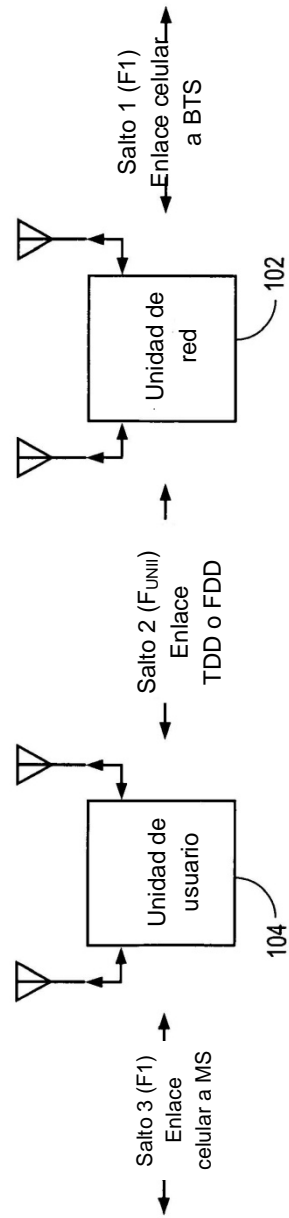


Fig. 1

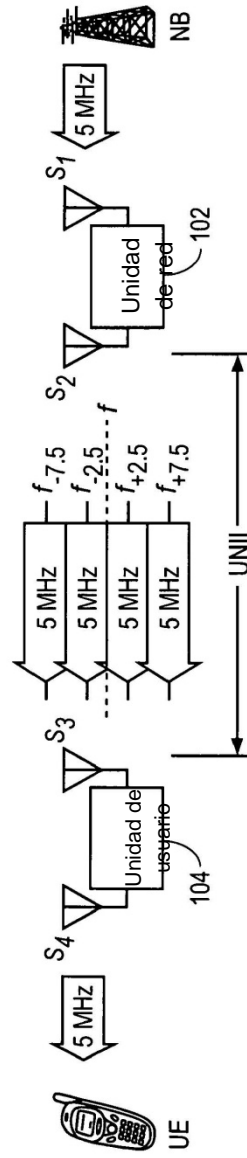


Fig. 2

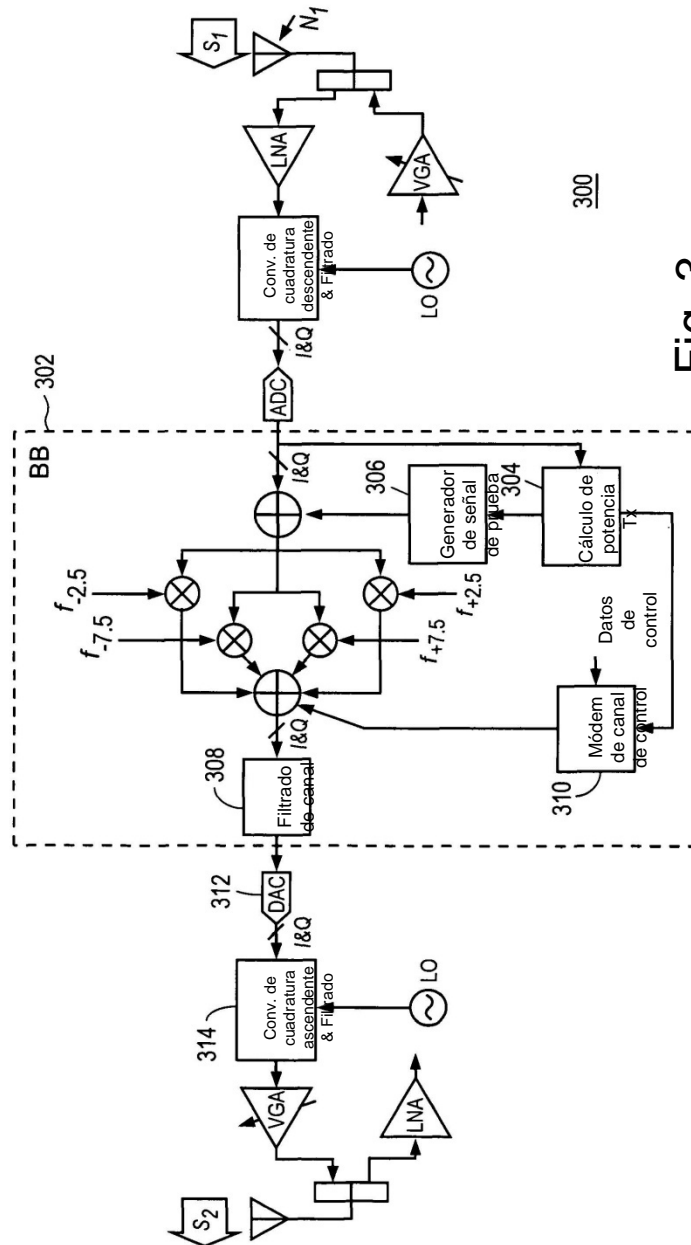


Fig. 3

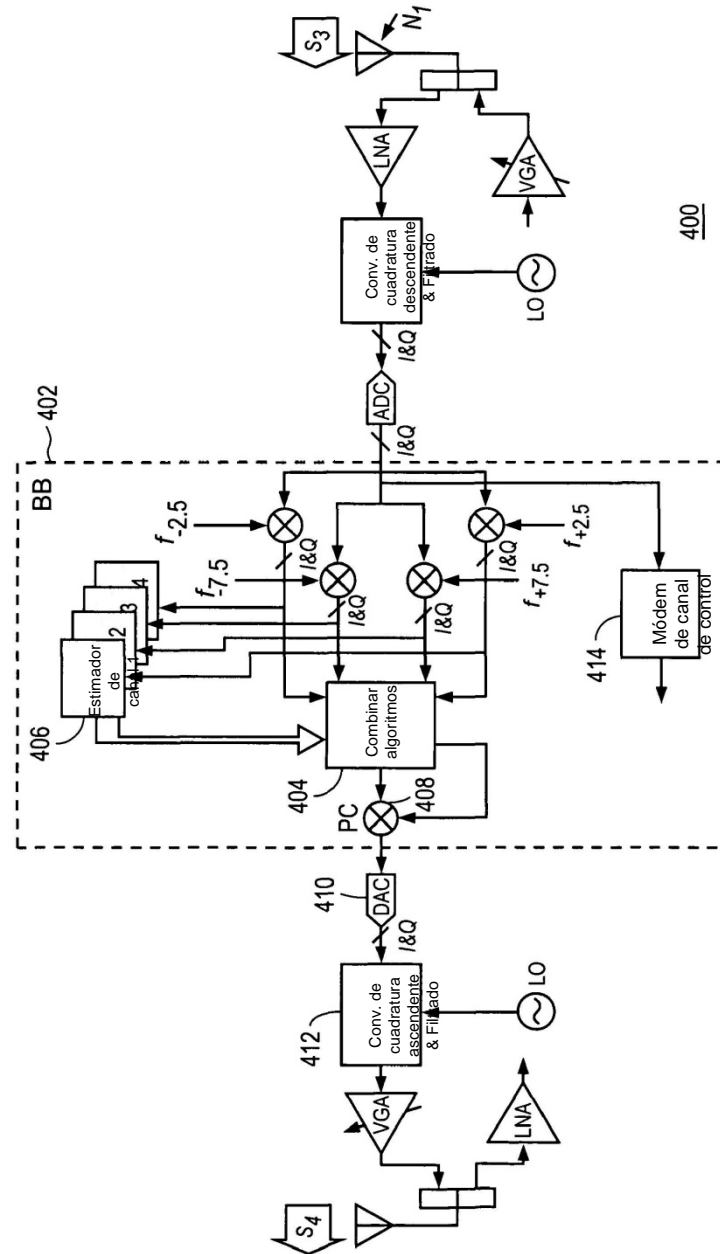


Fig. 4

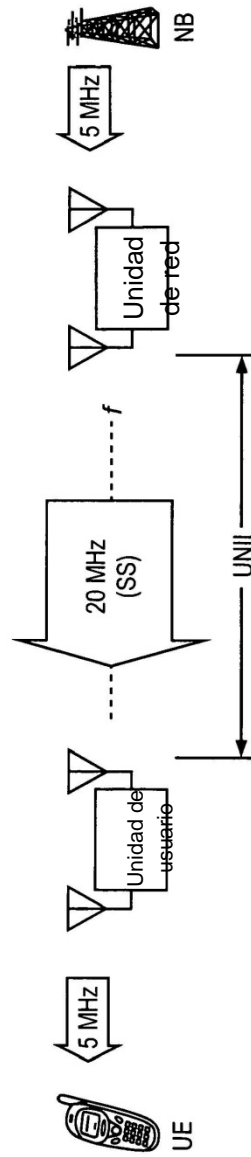


Fig. 5

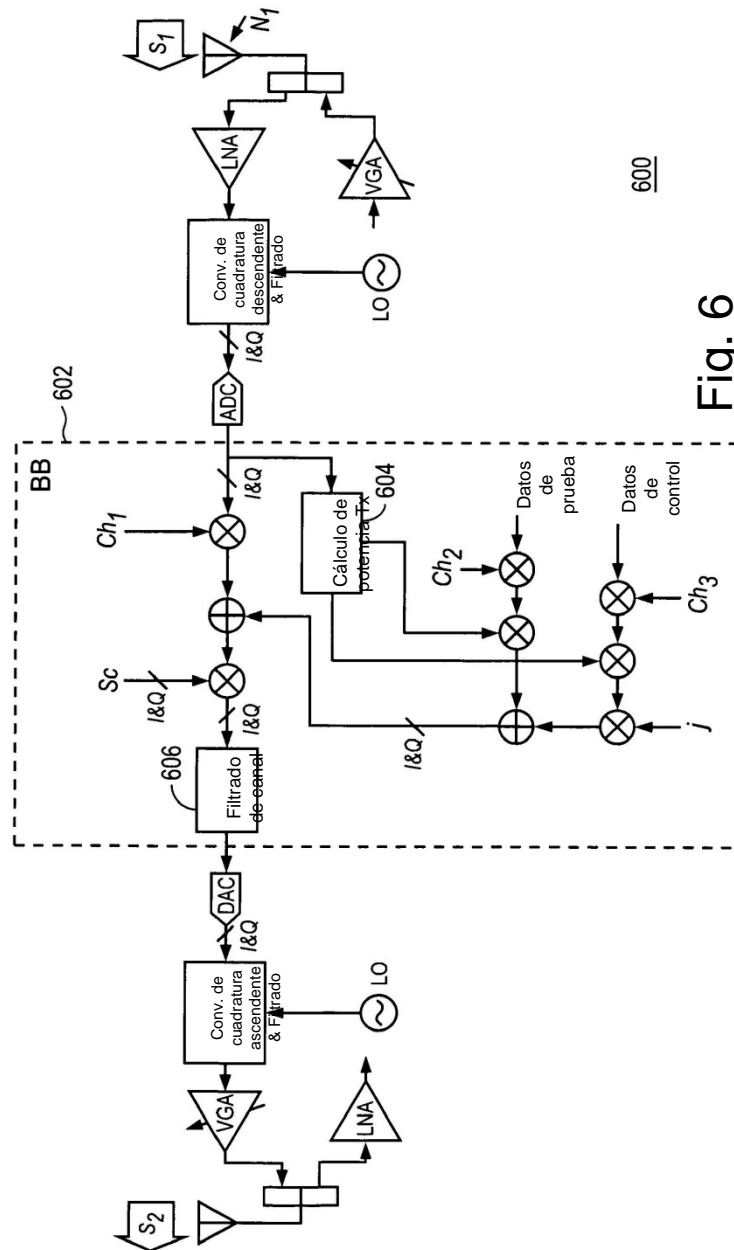


Fig. 6

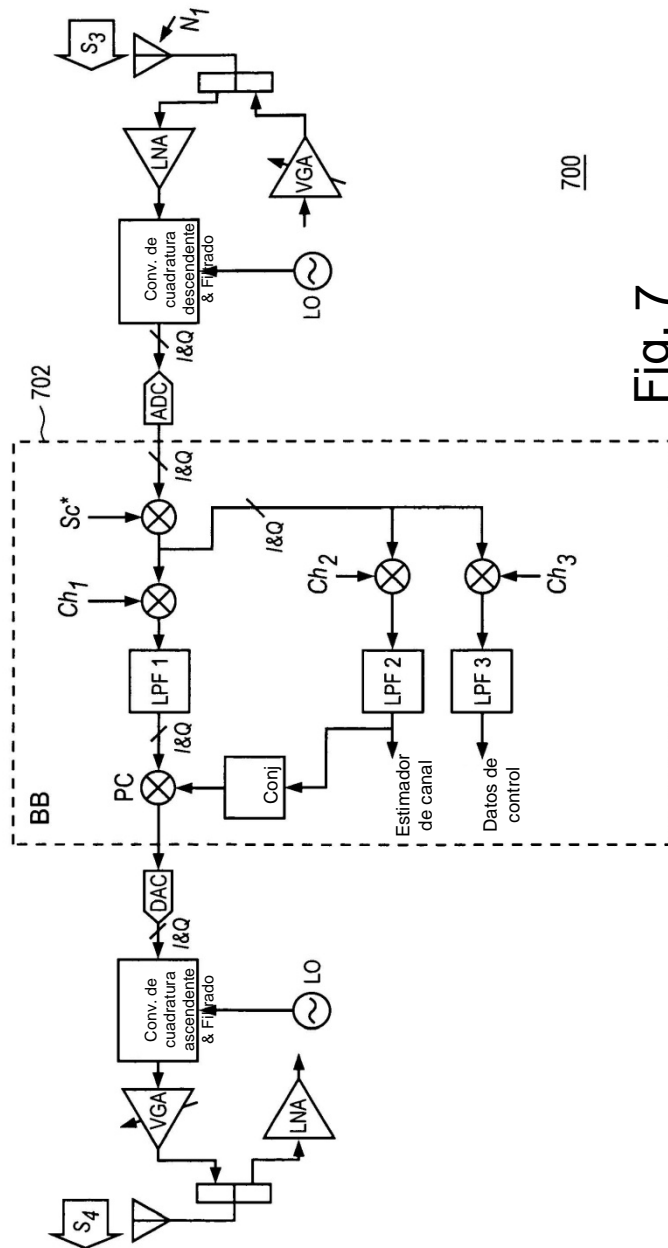


Fig. 7